



Document No. 247090US2/ims

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshio TAKAHASHI

GAU:

SERIAL NO: 10/743,828

EXAMINER:

FILED: December 24, 2003

FOR: INTERFACE CIRCUIT FOR CARD-TYPE MEMORY, ASIC INCLUDING INTERFACE CIRCUIT,
AND IMAGE FORMING APPARATUS INCLUDING ASIC

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
- | <u>Application No.</u> | <u>Date Filed</u> |
|------------------------|-------------------|
| _____ | _____ |

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

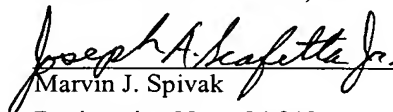
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-382155	December 27, 2002
JAPAN	2003-414817	December 12, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 8 2 1 5 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 8 2 1 5 5]

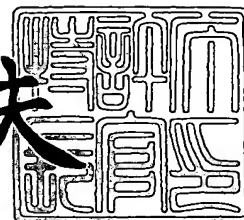
出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0208916

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 21/00

【発明の名称】 カード型メモリのインターフェース回路、その回路を搭載した A S I C、及びその A S I C を搭載した画像形成装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 高橋 敏男

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106758

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 橘 昭成

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006770

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カード型メモリのインターフェース回路、その回路を搭載した A S I C、及びその A S I C を搭載した画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 着脱可能であってセクタ単位のアクセスが必要なカード型メモリと電子機器本体を接続するカード型メモリのインターフェース回路において

、
前記カード型メモリからリードした少なくとも 2 セクタ分のデータを格納するバッファと、

前記電子機器本体側の C P U からの前記カード型メモリへのリードアクセスに対し、そのリードアクセスデータが前記バッファに格納されているいずれかのセクタ内のデータである場合には前記バッファから前記リードアクセスデータを前記 C P U に送信し、そのリードアクセスデータが前記バッファに格納されているいずれのセクタ内のデータでない場合に、該当するデータが読み出された時期が一番古いセクタのデータを破棄するとともに、前記リードアクセスデータを含むセクタデータを前記カード型メモリから読み出して前記バッファに格納後、前記バッファから前記リードアクセスデータを前記 C P U に送信する手段とを備えたことを特徴とするカード型メモリのインターフェース回路。

【請求項 2】 前記カード型メモリは、S D カードであることを特徴とする請求項 1 記載のカード型メモリのインターフェース回路。

【請求項 3】 画像処理機能、画像入出力機能及びデータ通信機能の 1 以上のアプリケーション機能を有し、各アプリケーション機能がメモリ及びハードディスクの 1 以上を共有資源として利用可能に構成された設計された A S I C において、

請求項 1 又は 2 記載のカード型メモリのインターフェース回路を搭載したことを特徴とする A S I C。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の A S I C を搭載した画像形成装置において、
前記カード型メモリに格納されているプログラムを直接実行することを特徴と

する画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、S D (Secure Digital) カードなどのように着脱可能であってセクタ単位のアクセスが必要なカード型メモリのインターフェース回路、その回路を搭載したA S I C、及びそのA S I Cを搭載した画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

プリンタやコピー、M F P (マルチ・ファンクション・ペリフェラル) といった機器のソフトウェアの書き換え手段として、メモ리카ードやネットワークなどのホストインターフェースからのダウンロードがある。しかし、フィールドサポートなどにおけるメンテナンスやソフトウェアのアップデートを行おうとすると、ユーザのシステム環境を使用できるとは限らないことから、ホストインターフェースが利用できるとは限らないのが現状である。

【0 0 0 3】

このため、確実に利用できる手段として、メモ리카ードインターフェースを基板上に設けている。メモ리카ードに対するアクセスは、R A M と同様に扱えることから、ソフトウェアによるインターフェース初期化などの処理は必要なかった。また、メモ리카ード上でプログラムを実行することも可能であった。しかし、メモ리카ードは1枚あたりの容量がせいぜい4メガバイトと小さい上に、最近では入手しにくくなってきた。

【0 0 0 4】

そこで、近年では例えば特許文献1のように、メモリーカードの代替として、S D カードが採用されている。S D カードはフロッピー（登録商標）ディスクのような携帯可能なメディアとして注目され、カードサイズに比べ記録容量が大きいことから、画像データや音声データの記録、再生用に採用され始めている。S D カードへのリードアクセスに限定することにより、B I O S を必要とせずにS D カードへのアクセスが可能になるほか、C P U のアクセスに応じて必要なデー

タだけを読み出せるため、R A M へのデータコピーをせず、S D カード上でプログラムの実行が可能になる。また、通信エラーが発生した場合に、通信速度を自動で段階的に落としていき、エラーが発生しないところで処理を継続するようにすることで、ソフトウェアやハードウェアを変更せずにデータ通信を行うことが可能になる。

【0 0 0 5】

【特許文献】

特開平 1 1 - 2 4 2 5 9 6 号公報，図 1

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、バッファサイズが 1 セクタ分しか搭載していない S D カードインターフェースでは、ジャンプ命令等でプログラムが複数のセクタにまたがる場合に、カード型メモリからの読み出しにかかるオーバーヘッドの影響が大きいので、プログラムの実行速度が遅いという欠点がある。

【0 0 0 7】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、カード型メモリからの読み出しにかかるオーバーヘッドの影響を少なくしてプログラムの実行速度を向上させることができるカード型メモリのインターフェース回路、その回路を搭載した A S I C、及びその A S I C を搭載した画像形成装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

第 1 の手段は、着脱可能であってセクタ単位のアクセスが必要なカード型メモリと電子機器本体を接続するカード型メモリのインターフェース回路において、前記カード型メモリからリードした少なくとも 2 セクタ分のデータを格納するバッファと、前記電子機器本体側の C P U からの前記カード型メモリへのリードアクセスに対し、そのリードアクセスデータが前記バッファに格納されているいずれかのセクタ内のデータである場合には前記バッファから前記リードアクセスデータを前記 C P U に送信し、そのリードアクセスデータが前記バッファに格納されているいずれのセクタ内のデータでない場合に、該当するデータが読み出され

た時期が一番古いセクタのデータを破棄するとともに、前記リードアクセスデータを含むセクタデータを前記カード型メモリから読み出して前記バッファに格納後、前記バッファから前記リードアクセスデータを前記CPUに送信する手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

例えば図1、図2に示すようにSDカードインターフェース14は、SDカード4からリードした少なくとも2セクタ分のデータを格納するバッファ143aを有し、画像形成装置本体側のCPU5からのSDカード4へのリードアクセスに対し、そのリードアクセスデータがバッファ143aに格納されているいずれかのセクタ内のデータである場合にはバッファ143aからリードアクセスデータをCPU5に送信し、そのリードアクセスデータがバッファ143aに格納されているいずれのセクタ内のデータでない場合に、該当するデータが読み出された時期が一番古いセクタのデータを破棄するとともに、リードアクセスデータを含むセクタデータをSDカード4から読み出してバッファ143aに格納後、バッファ143aからリードアクセスデータをCPU5に送信する。

【0010】

上記構成により、電子機器本体側のCPUからのアクセスがカード型メモリのセクタをまたがっても、そのデータのある期間保持しておくことで、セクタ境界のプログラム実行や、短いサイズのサブ関数実行におけるデータ読み出しのオーバーヘッドを軽減できるようになり、これにより、プログラムの実行速度を向上させることができる。

【0011】

第2の手段は、第1の手段において、前記カード型メモリがSDカードであることを特徴とする。

【0012】

上記構成により、電子機器本体側のCPUからのアクセスがSDカードのセクタをまたがっても、そのデータのある期間保持しておくことで、セクタ境界のプログラム実行や、短いサイズのサブ関数実行におけるデータ読み出しのオーバーヘッドを軽減できるようになり、これにより、プログラムの実行速度を向上させる

ことができる。

【0 0 1 3】

第3の手段は、画像処理機能、画像入出力機能及びデータ通信機能の1以上のアプリケーション機能を有し、各アプリケーション機能がメモリ及びハードディスクの1以上を共有資源として利用可能に構成された設計されたA S I Cにおいて、請求項1又は2記載のカード型メモリのインターフェース回路を搭載したことを特徴とする。

【0 0 1 4】

上記構成により、カード型メモリに記憶されているプログラムなどをA S I Cを介して電子機器にダウンロードする場合に、プログラムの実行速度を向上させることができる。

【0 0 1 5】

第4の手段は、第3の手段に記載のA S I Cを搭載した画像形成装置において、前記カード型メモリに格納されているプログラムを直接実行することを特徴とする。

【0 0 1 6】

上記構成により、画像形成装置のソフトウェア開発の効率化を図ることが可能となる。

【0 0 1 7】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係るSDカードインターフェースを内蔵したA S I Cを備えた画像形成装置の一実施形態を示すブロック図、図2は図1のSDカードインターフェースを詳しく示すブロック図、図3は図1のSDカードインターフェースによるSDカード初期化処理を説明するためのフローチャート、図4は図1のSDカードインターフェースによるCPUリードアクセス処理を説明するためのフローチャートである。

【0 0 1 8】

図1において、A S I C（特定用途向けIC）10は画像入出力機能、画像処

理機能及びデータ通信等の複数のアプリケーション機能を有し、各アプリケーション機能がメモリ 6、HDD（ハードディスクドライブ）1内のハードディスク等を共通資源として利用可能に設計され、ASIC 10には、HDD 1と、PHYデバイス（ネットワークデバイス）2と、PHYデバイス（USBデバイス）3と、SDカード4と、画像形成装置本体側のCPU 5、メモリ 6、プリンタエンジン 20及びIEEE 1284 デバイス 17が接続される。HDD 1は画像データやプログラムを格納し、CPU 5は画像形成装置全体の制御を行い、メモリ 6はランダムアクセス可能である。なお、プリンタエンジン 20は記録媒体に可視画像を形成する画像形成手段として機能し、IEEE 1284 インターフェイス 17を使用して外部から転送されてくる画像データ、PHYデバイス 2、3から転送されてくる画像データ、HDD 1、SDカード4などに格納されていた画像データに基づいて画像を形成することが可能であり、プリンタエンジン 20とシステムを組むことによりASIC 10を備えたプリンタ、コピー装置、ファクシミリなどの画像形成装置を構成する。

【0019】

ASIC 10には詳しくは、メモリ・アービタ 30と、メモリ・アービタ 30とHDD（ハードディスクドライブ）1を接続するためのHDDインターフェイス 11及びDMAコントローラ 21と、メモリ・アービタ 30とPHYデバイス 2を接続するためのネットワークインターフェイス 12及びDMAコントローラ 22と、メモリ・アービタ 30とPHYデバイス 3を接続するためのUSBインターフェイス 13及びDMAコントローラ 23と、メモリ・アービタ 30（及びメモリコントローラ 16）とSDカード4を接続するためのSDカードインターフェイス 14及びDMAコントローラ 24と、メモリ・アービタ 30とCPU 5を接続するためのCPUインターフェイス 15と、メモリ・アービタ 30（及びSDカードインターフェイス 14）とメモリ 6を接続するためのメモリコントローラ 16と、メモリ・アービタ 30と不図示のIEEE 1284 デバイス、プリンタエンジンをそれぞれ接続するためのIEEE 1284 インターフェイス 17、プリンタエンジンインターフェイス 18が設けられている。

【0020】

すなわち、ハードディスクやネットワークなど、複数のアプリケーションに加え、SDカードインターフェイス14がメモリアービタ30を介したDMAコントローラ24によるデータ転送パスと、ランダムアクセス用のメモリコントローラ16へのパスで接続されている。この構成により、SDカード4からメモリ6だけではなくHDD1やネットワークデバイス、USBデバイスのインターフェース12、13間でのデータ転送も可能になる。

【0021】

図2はSDカードインターフェイス14の構成例を詳しく示す。SDカードコントローラ141は、SDカード4の規格に準じてSDカード4とのデータの通信を実際に行う部分である。制御回路145は、CPU5からの制御コマンドをSDカードコントローラ141に与えたり、SDカード4にたいしDMA転送を使用するか、ランダムアクセスを使用するかを選択するためにマルチプレクサ144の切替を行う回路ブロックである。

【0022】

DMAインターフェース142は、SDカードコントローラ141（及びマルチプレクサ144）と図1におけるDMAコントローラ24との間にあり、両者のインターフェースの整合を取り、DMAにより転送を可能とする回路ブロックである。RAMアクセスインターフェース143は、図1におけるメモリ（RAM）コントローラ16もしくはCPUインターフェース15とSDカードコントローラ141（及びマルチプレクサ144）との間にあり、両者のインターフェースの整合を取る回路ブロックである。

【0023】

RAMアクセスインターフェース143内には、複数セクタ分（512バイト x Nセクタ）のバッファ（RAM）143aを内蔵し、このバッファ143aにSDカード4の複数セクタ分のデータを蓄えることができるようになっている。CPU5からのリードアクセスに対し、このバッファ143aに格納されているセクタ範囲内のデータであれば、SDカード4からのデータ読み出しを経ることなく、バッファ143aからデータを読み出すことができる。これにより、SDカード4へのアクセスを最小限に抑えるようにしている。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、S D カードインターフェイス 1 4 による S D カード 4 の初期化手順を示したフローチャートの一例である。初期化はシーケンシャルな処理で済むものであり、手順さえ間違わなければさほど難しいものではない。問題になるのは、カード未挿入や適用外のカード挿入によるエラーが発生した場合である。カード未挿入の場合、一定時間の間はカード挿入の確認を継続することも可能である。

【 0 0 2 5 】

本システムでは、S D カードインターフェイス 1 4 におけるハードウェアでの初期化処理の使用目的を限定することで、エラーの発生を抑えることにしている。つまり、ソフトウェアのアップデートや自己診断プログラムの実行など、サービスエンジニアなどによる特定の作業に限定することである。

【 0 0 2 6 】

図 3 を参照して詳しく説明する。まず、S D カード 4 が初期化済みか否かを判断し（ステップ S 1 ）、初期化済みでなければ S D インターフェースリセット解除を実行する（ステップ S 2 ）。次いでカード 4 の挿入を確認し（ステップ S 3 、 S 4 ）、カード 4 があればステップ S 5 に進み、他方、カード 4 がなければステップ S 1 に戻る。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 5 以下の処理では、S D クロック設定（ステップ S 5 ）、S D カード初期化（ステップ S 6 ）、動作電圧設定（ステップ S 7 ）、カード I D 取得（ステップ S 8 ）、カードアドレス取得（ステップ S 9 ）、カードサイズ取得（ステップ S 1 0 ）、ブロック長設定（ステップ S 1 1 ）、データバス幅設定（ステップ S 1 2 ）、カードステータス取得（ステップ S 1 3 ）、初期化済みフラグのセット（ステップ S 1 5 ）を実行する。また、エラーが発生した場合にはカードみ挿入フラグをセットし（ステップ S 1 4 ）、次いでステップ S 1 5 に進む。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、C P U 5 からカード 4 に対するリードアクセスがあった場合の処理を説明するためのフローチャートの一例として、2 セクタ分のバッファ 1 4 3 a を有する場合を示している。この回路もシーケンス処理になる。図 1 の初期化処理

が終了するまでは、起動しない仕組みとなっている。初期化が終了した時点でSDカード4を認識できなかった場合は、シーケンサを停止させる。このことは、前述のとおり用途を限定することで、問題のない範疇になる。図4はSDカードへのリードアクセスのみを記述しているため、CPU5からのアクセス要求がリードアクセス以外の場合はアクセスエラーを返す仕組みになっている。

【0029】

CPU5からのリード要求データ量がバッファ143a内に格納されている2セクタのいずれかと同じSDカード4上のセクタの範囲内であるならば、バッファ143aにすでにデータが存在することになる。その場合は、要求されたデータを即座にバッファ143aからCPU5へ返すことになる。このとき、アクセスされたセクタ領域を領域=0と定義し、常に領域=0が最後にアクセスされたセクタであるように管理する。

【0030】

もし、要求されたデータがすでにバッファ143aに格納されているセクタの範囲外であるならば、シーケンサはセクタ領域=1のセクタデータを破棄し、領域=0のセクタデータを領域1=に移動する（バンク切換えでもよい）。SDカード4から該当するセクタデータを読み出す処理を実行し、領域=0にデータを格納する。そして、CPU5から要求のあったアドレスのデータを返す。この動作により、CPU5はSDカード4を意識することなくSDカード4内の任意のアドレスのデータを読み出すことが可能になる。

【0031】

図4を参照して詳しく説明する。まず、ステップS21において初期化済みであればSDカード4の有無を判断する（ステップS22）、SDカード4がなければこの処理を終了し、他方、あればステップS23以下に進む。ステップS23ではリード要求の有無を判断し、あればステップS25に進み、他方、なければエラー応答を実行し（ステップS32）、次いでステップS23に戻る。ステップS25ではリードアクセスデータがセクタ領域=0にあるか否かを判断し、セクタ領域=0になればステップS26に進み、他方、セクタ領域=0にあればステップS31に進んでセクタ領域=0内のリードアクセスデータをリードし

、そのリードデータをCPU5に応答する。

【0032】

ステップS26ではリードアクセスデータがセクタ領域=1にあるかを判断し、セクタ領域=1になればステップS27に進み、他方、セクタ領域=1にあればセクタ領域=0のデータとセクタ領域=1のデータを入れ替え（ステップS33）、次いでステップS31に進んでセクタ領域=0内のリードアクセスデータをリードし、そのリードデータをCPU5に応答する。

【0033】

ステップS27ではセクタ領域=0のデータをセクタ領域=1に移動し、次いでSDカード4に対してセクタリードコマンドを発行する（ステップS28）。次いでセクタリード終了まで待機し（ステップS29）、セクタリードが終了するとそのセクタデータをセクタ領域=0に書き込み（ステップS30）、次いでセクタ領域=0内のリードアクセスデータをリードし、そのリードデータをCPU5に応答し（ステップS31）、次いでステップS23に戻る。

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、電子機器本体側のCPUからのアクセスがSDカードのセクタをまたがっても、そのデータをある期間保持しておくことで、セクタ境界のプログラム実行や、短いサイズのサブ関数実行におけるデータ読み出しのオーバーヘッドを軽減できるようになり、これにより、プログラムの実行速度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るSDカードインターフェースを内蔵したASICを備えた画像形成装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】

図1のSDカードインターフェースを詳しく示すブロック図である。

【図3】

図1のSDカードインターフェースによるSDカード初期化処理を説明するた

めのフローチャートである。

【図 4】

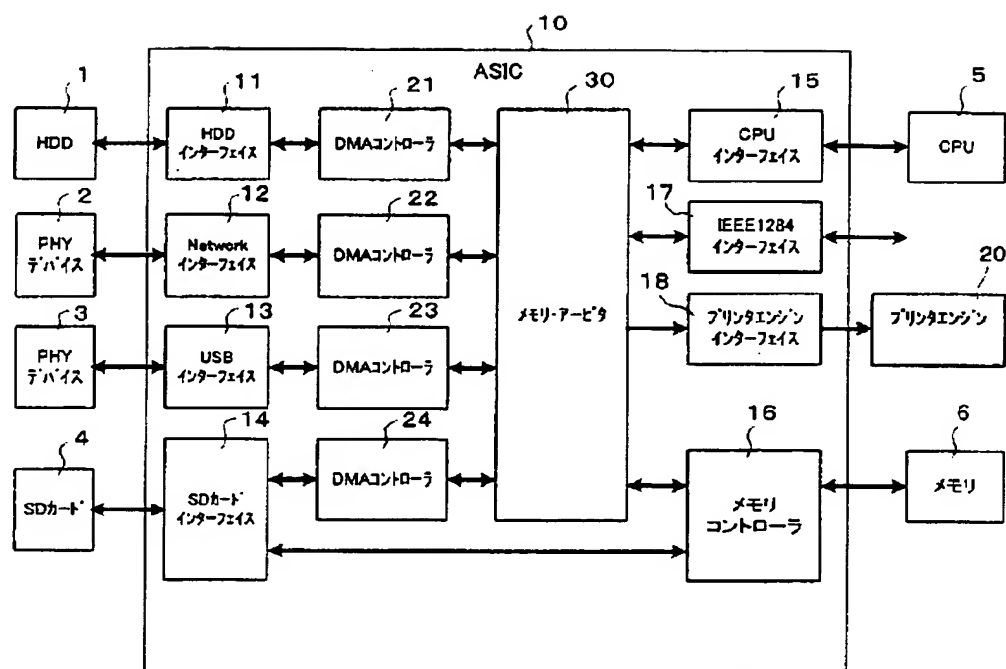
図 1 の SD カードインターフェースによる CPU リードアクセス処理を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 4 SD カード
- 5 CPU
- 1 0 ASIC
- 1 4 SD カードインターフェース
 - 1 4 1 SD カードコントローラ
 - 1 4 2 DMA インターフェース
 - 1 4 3 RAM アクセスインターフェース
 - 1 4 3 a バッファ (RAM)
 - 1 4 4 マルチプレクサ
 - 1 4 5 制御回路

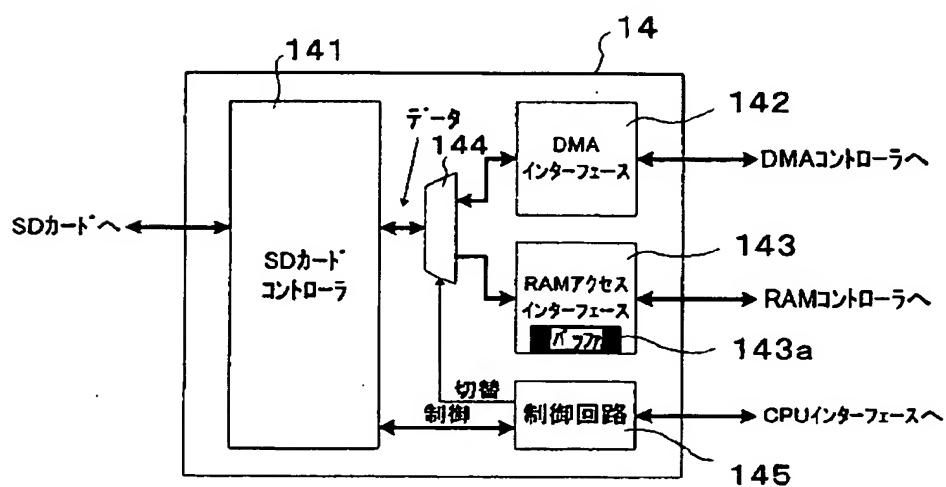
【書類名】 図面

【図 1】



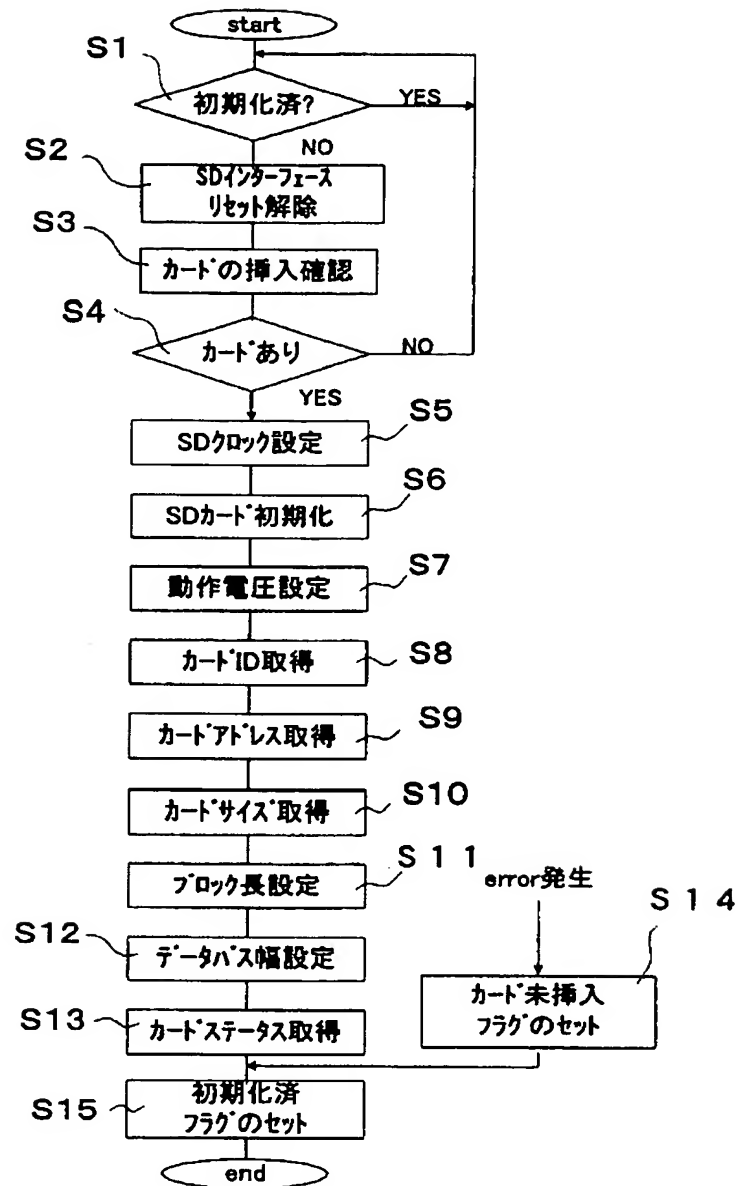
SDカードインターフェースを内蔵したASIC構成例

【図 2】



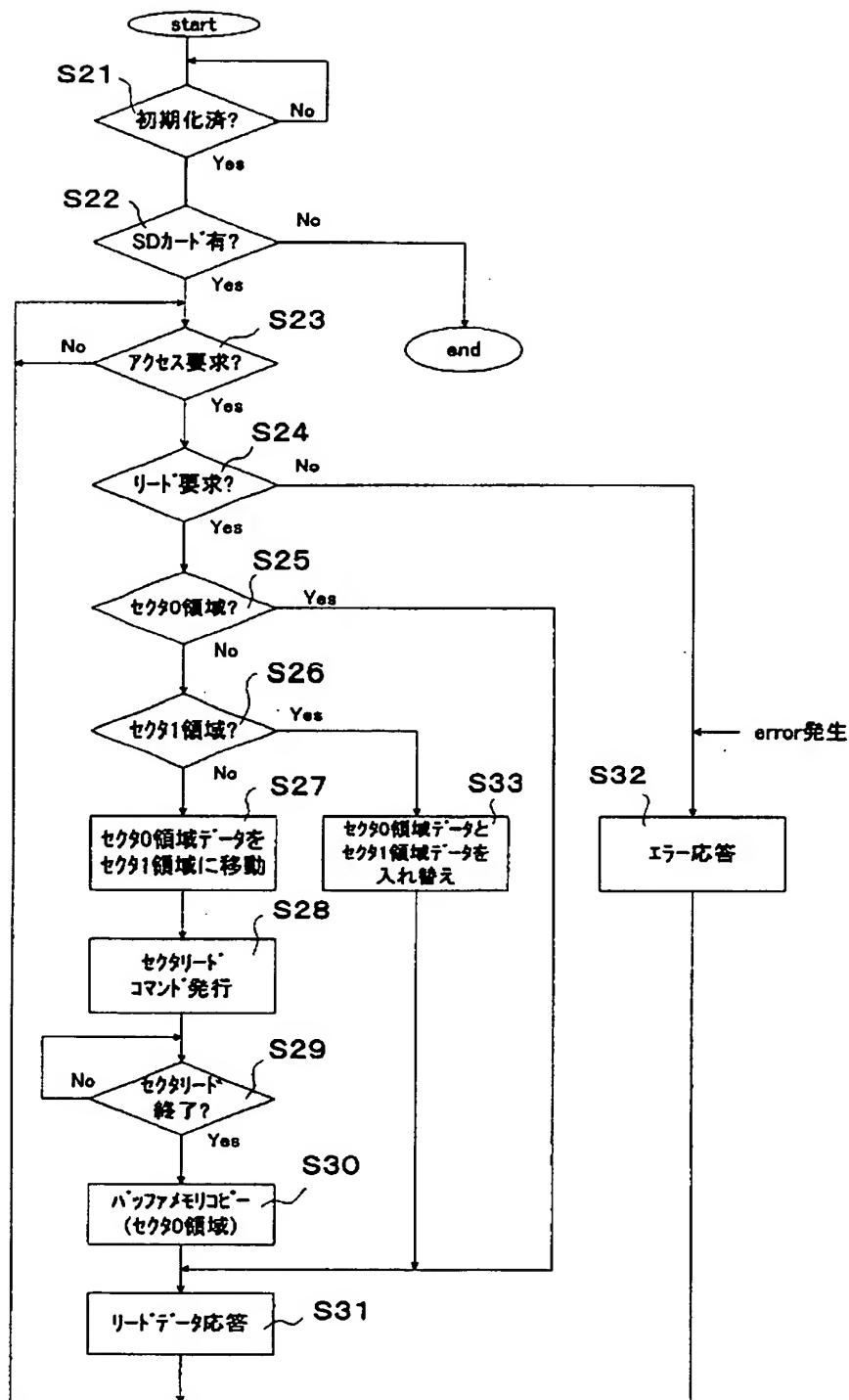
SDカードインターフェース構成例

【図 3】



初期化フロー例

【図 4】



リードアクセスフロー例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カード型メモリからの読み出しにかかるオーバヘッドの影響を少なくしてプログラムの実行速度を向上させる。

【解決手段】 S D カードインターフェース 1 4 は、S D カード 4 からリードした少なくとも 2 セクタ分のデータを格納するバッファ 1 4 3 a を有し、画像形成装置本体側の C P U 5 からの S D カード 4 へのリードアクセスに対し、そのリードアクセスデータがバッファ 1 4 3 a に格納されているいずれかのセクタ内のデータである場合にはバッファ 1 4 3 a からリードアクセスデータを C P U 5 に送信し、そうでない場合には、該当するデータが読み出された時期が一番古いセクタのデータを破棄するとともに、リードアクセスデータを含むセクタデータを S D カード 4 から読み出してバッファ 1 4 3 a に格納後、バッファ 1 4 3 a からリードアクセスデータを C P U 5 に送信する。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 8 2 1 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー